

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1913-1914. — N° 110

DE LA LOCALISATION
DES CORPS ÉTRANGERS
INTRA-OCULAIRES
PAR LA RADIOGRAPHIE

(REVUE CRITIQUE DES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 23 Mars 1914.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

PAUL LAPILLONNE

NÉ LE 29 JUIN 1891, A POUILLY-SOUS-CHARLIEU (LOIRE)



LYON

P. GRANGE & C^{ie}, IMPRIMEURS

2, Rue Jean-Carriès

—
1914

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1913-1914. — N° 110

DE LA LOCALISATION
DES CORPS ÉTRANGERS
INTRA-OCULAIRES

PAR LA RADIOGRAPHIE

(REVUE CRITIQUE DES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 23 Mars 1914

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

PAUL LAPILLONNE

NÉ LE 20 JUIN 1891, A POUILLY-SOUS-CHARLIEU (LOIRE)



LYON

P. GRANGE & C^{ie}, IMPRIMEURS

2, Rue Jean-Carriès

—
1914

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYON
J. COURMONT ASSESSEUR

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVEAU, AUGAGNEUR, SOULIER, TRIPIER, CAZENEUVE, LÉPINE
PIERRET, BEAUVISAGE, LACASSAGNE

PROFESSEURS

Cliniques médicales	{ MM. TEISSIER
	ROQUE
	BARD
Cliniques chirurgicales	{ TIXIER
	BÉRARD
Clinique obstétricale et Accouchements	FABRE
Clinique ophtalmologique	ROLLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	NICOLAS
Clinique des maladies nerveuses et mentales	LÉPINE (J.)
Clinique des maladies des enfants	WEILL
Clinique des maladies des femmes	POLLOSSON (A.)
Physique médicale	CLUZET
Chimie médicale et pharmaceutique	HUGOUNENQ
Chimie organique et Toxicologie	MOREL
Matière médicale et Botanique	MOREAU
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	GUIART
Anatomie	TESTUT
Anatomie générale et Histologie	RENAUT
Physiologie	MORAT
Pathologie interne	COLLET
Pathologie et Thérapeutique générales	LESIEUR
Anatomie pathologique	PAVIOT
Médecine opératoire	POLLOSSON (M.)
Médecine expérimentale et comparée	COURMONT (P.)
Médecine légale	Et. MARTIN
Hygiène	COURMONT (J.)
Thérapeutique	PIC
Pharmacologie	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL	agrégé.
Propédeutique chirurgicale	BÉRARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND, ag.	—
Accouchements	COMMANDEUR—	—
Embryologie	REGAUD	—
Anatomie topographique	PATEL	—
Botanique	BRETIN	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD	—
Clinique infantile	MOURIQUAND—	—
Déontologie et médecine professionnelle	X...	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	LATARJET	MOURIQUAND	FROMENT
COMMANDEUR	BRETIN	ARLOING (F.)	THÉVENOT (Lucien)
NEVEU-LEMAIRE	LERICHE	GUILLEMARD	PIÉRY
LAROYENNE	THEVENOT (Léon)	POLICARD	COTTE
VORON	TAVERNIER	GARIN	DUROUX
NOGIER	CADE	SAVY	

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. ROLLET, *Président*; DOYON, *Assesseur*,
MM. NOGIER et COTTE, *Agrégés*.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MES FRÈRES ET A MA SŒUR

A MES PARENTS ET A MES AMIS

A NOS MAITRES
DES HOPITAUX ET DE LA FACULTÉ

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE,

M. LE PROFESSEUR ROLLET

Chirurgien des Hôpitaux
Professeur de Clinique ophtalmologique
Chevalier de la Légion d'honneur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553417_0049

AVANT-PROPOS

Arrivé au terme de nos études médicales, c'est un agréable devoir pour nous de remercier nos maîtres des hôpitaux et de la Faculté. Leurs leçons cliniques et leurs cours magistraux resteront profondément gravés dans notre mémoire et nous les aurons toujours présents à l'esprit au cours de notre existence médicale.

M. le Professeur ROLLET a bien voulu nous confier le sujet de ce travail ; il a toujours montré à notre égard la plus grande bienveillance, il a mis largement sa bibliothèque à notre disposition et ne nous a ménagé ni son temps, ni ses conseils ; enfin il nous fait le grand honneur de présider cette thèse ; nous le remercions très sincèrement et nous l'assurons de notre respectueuse reconnaissance.

M. le Dr JACQUEAU, dont nous avons été l'assistant à l'Hôpital Saint-Luc durant un semestre qui nous a paru bien court, nous a initié à la pratique ophtalmologique courante ; nous le remercions vivement de son enseignement et de l'intérêt qu'il nous a toujours porté.

Nous tenons à remercier aussi M. le Professeur agrégé SIRAUD ; il nous a fait largement profiter de sa haute

compétence en chirurgie et tout particulièrement en chirurgie des accidents du travail.

M. le Dr MALOT, radiographe de la clinique ophtalmologique du Professeur ROLLET, nous a aidé de ses conseils dans la rédaction de cette thèse, nous l'assurons de notre profonde gratitude.

DE LA LOCALISATION DES CORPS ÉTRANGERS INTRA-OCULAIRES

PAR LA RADIOGRAPHIE

(REVUE CRITIQUE DES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS)

CHAPITRE PREMIER

**Avantages de la méthode radiographique pour la
localisation des corps étrangers intra-oculaires. —
Historique.**

On a beaucoup insisté sur ce fait qu'après certains traumatismes de l'œil par des éclats métalliques ou des fragments de corps étrangers quelconques, il est difficile de savoir s'il y a eu pénétration de ces corps étrangers à l'intérieur du globe oculaire. Souvent en effet on ne retrouve pas la trace de cette pénétration et cependant, l'œil du blessé est sous la menace des complications les plus graves.

Pour la recherche de ces corps étrangers, le clinicien dispose d'un certain nombre de moyens.

Tant que les milieux oculaires sont transparents, l'ophtalmoscope permet de voir le corps étranger. Mais le plus souvent il n'en est pas ainsi : le blessé est examiné un certain temps après le traumatisme et des complications plus ou moins immédiates (hémorragies,

cataractes traumatiques, hypopyon) ont altéré la transparence des milieux oculaires.

Pour localiser ce corps devenu invisible à l'ophtalmoscope, on a préconisé plusieurs méthodes, ce sont : l'examen clinique, l'emploi de certains appareils spéciaux ou de l'électro-aimant, enfin la radiographie.

Deux auteurs, Berlin et Artl, ont proposé l'examen clinique. D'après Berlin la constatation d'un rétrécissement de la partie supérieure du champ visuel permet de faire le diagnostic de corps étranger intra-oculaire ; mais ce rétrécissement du champ visuel n'a rien de pathognomonique, il peut exister dans d'autres lésions de l'œil, sans qu'il y ait de corps étranger. Suivant Artl, on localiserait le corps étranger en trouvant un point douloureux sur la sclérotique par pression avec un stylet moussé.

Certains appareils spéciaux : le magnétomètre, le sidérophone, le sidéroscope sont influencés par le voisinage d'un corps étranger métallique ; mais encore faut-il que ce corps soit magnétique et qu'il se trouve dans le segment antérieur de l'œil. L'emploi de ces appareils est donc très limité, de plus ils sont d'un maniement délicat et facilement influencés par le bruit ou le voisinage de lignes électriques.

L'électro-aimant approché de l'œil provoque de la douleur, s'il y a un corps étranger métallique ; de plus il attire ce corps, qui, en cherchant à se rapprocher de l'aimant soulève plus ou moins l'iris ou la sclérotique, suivant sa place. Ce procédé n'est applicable que pour les corps magnétiques. Donc il vaut mieux ne pas s'en servir comme moyen de diagnostic, si l'on ne veut pas

l'utiliser en même temps comme moyen thérapeutique. On emploiera les deux méthodes en deux temps, d'abord la radiographie puis l'aimantation.

La radiographie a de multiples avantages : elle n'est ni dangereuse, ni douloureuse ; elle est applicable à presque tous les corps étrangers, même non métalliques, à condition que la densité de ceux-ci ne se rapproche pas trop de la densité des tissus ; enfin elle renseigne assez exactement sur la position, la forme et même la dimension des corps. C'est donc à la méthode radiographique que le clinicien s'adressera, afin de pouvoir intervenir d'après des données précises.

Il existe actuellement un grand nombre de procédés radiographiques de localisation des corps étrangers intra-oculaires (1). Avant de procéder en détail à la revue critique de quelques-unes de ces méthodes, étude qui fait plus particulièrement l'objet de ce travail, nous ferons l'historique des découvertes successives appliquées au perfectionnement de la radiographie oculaire.

Les premiers essais d'application des Rayons de Röntgen à la recherche des corps étrangers intra-oculaires ne furent pas satisfaisants. En effet le 3 mars 1896, dans une communication à l'Académie des Sciences, Dariex et Rochas présentèrent le résultat de leurs expériences, concluant que les rayons X ne pouvaient pénétrer l'œil.

Cependant le 5 mars 1896, Van Duyse obtint la première radiographie de corps étranger métallique intra-

(1) Nous n'étudierons pas les procédés radioscopiques, nous limiterons notre étude à la radiographie seule.

oculaire. Il avait fait plusieurs essais sur des lapins et avait constaté que les os du crâne rendaient difficiles les radiographies de l'œil. Ses radiographies étaient prises obliquement de façon à englober l'œil en évitant les os crâniens ; il avait même proposé de faire des injections d'une solution salée dans la capsule de Tenon, pour faire prendre à l'œil une position favorable.

Lewkowitch répéta les mêmes expériences en plaçant la plaque le long du nez et le tube radiogène à la tempe ; il voulait radiographier un petit fragment métallique qu'il avait placé dans le cul-de-sac conjonctival ; il prit deux radiographies : une avec l'œil en abduction, l'autre avec l'œil en adduction. Il essaya de localiser d'une façon précise le corps étranger en utilisant un petit fil métallique en guise d'indicateur.

Plus tard Williams (de Boston) radiographia un fragment de cuivre intra-oculaire ; il avait fait une pose de dix minutes : grâce à ses indications, on put extraire le corps par incision sclérale. Ainsi que Thompson Holland, Williams faisait placer le blessé, la face sur la plaque ; les rayons traversant le nez et l'orbite avant d'impressionner la gélatine.

Peu de temps après, Clark diagnostiqua un petit fragment d'acier d'un millimètre carré, placé dans la chambre antérieure de l'œil, par la technique radiographique suivante : il introduisit une petite pellicule photographique dans la fosse nasale du côté de l'œil blessé le long de la cloison, aussi loin que le permet la lame criblée de l'éthmoïde.

La radiographie oculaire était ainsi découverte, mais elle ne donnait pas encore les détails précis, nécessaires

pour localiser la position du corps étranger dans le globe oculaire. En 1897 parurent les premières méthodes de localisation vraiment scientifiques.

Exner préconisa une méthode basée sur la triangulation; il se servait de deux petits disques de plomb, perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, dans une position déterminée et calculait la distance du corps étranger aux disques de plomb servant d'indicateurs.

Dahlfeld et Pohrt firent des expériences sur un œil atteint de phtisie bulbaire : ils firent pénétrer dans l'orbite des plombs et des fragments métalliques, et grâce à ces indicateurs ils localisèrent un fragment d'acier intra-oculaire. Ils firent plusieurs clichés suivant des incidences différentes de façon à éviter le rebord orbitaire.

De Schweinitz obtint une localisation approximative en basant sa recherche sur les points de repère osseux du crâne : il diagnostiqua un corps étranger intra-oculaire.

Fridenberg put faire traverser aux rayons X le crâne dans toute son étendue ; il fit une exposition de trente-cinq minutes : prenant une première radiographie en fixant la plaque face à l'orbite et une seconde en plaçant la plaque à la tempe.

Au congrès de la Société américaine d'ophtalmologie (mai 1897) Williams Thompson présenta un cas où le corps étranger avait été localisé par la méthode de Sweet. Sweet exposa lui-même sa méthode : c'était la première méthode vraiment scientifique, nous l'étudierons en détail au cours de ce travail. Mais ce n'était pas là sa méthode définitive, il devait présenter au congrès

de 1909 une méthode nouvelle très perfectionnée. Au congrès de 1897 Oliver présenta trois cas où la localisation avait été obtenue par la méthode de triangulation d'Exner, modifiée par Léonard. Kibbe présenta une méthode basée à la fois sur les points de repère anatomiques et sur l'ombre donnée par un indicateur métallique. Enfin Hansel rapporta plusieurs résultats satisfaisants obtenus grâce à la méthode de Sweet.

Au congrès de médecine anglais de 1898, Mackensie-Davidson présenta une méthode radiographique appliquée à la recherche des corps étrangers dans une partie quelconque du corps ; cette méthode avait été perfectionnée pour la radiographie oculaire. Nous verrons, en étudiant les méthodes dites géométriques, que cette méthode devait être reprise par Hulen, Dixon et Ramsay avec d'importantes modifications.

En 1899, Grossman (de Liverpool) publia une méthode nouvelle basée sur la mobilité de l'œil.

Nous arrêterons ici cet historique car, à partir de ce moment, de nombreuses méthodes sont préconisées, Brandt en comptait déjà soixante-cinq. Jusqu'à ces dernières années, elles se sont multipliées.

La radiographie a pris une telle importance en oculistique soit comme méthode diagnostique des corps étrangers intra-oculaires inorganiques (venus du dehors) ou organiques (os de l'œil), soit comme méthode thérapeutique (radiothérapie des cancers oculo-palpébraux), que M. le Professeur Rollet a fait annexer à sa clinique un service de Radiographie. M. le D^r Malot chef de ce service, en l'espace de dix mois, a fait vingt-deux examens d'yeux apparemment porteurs de corps étrangers.

Nous donnerons plus loin les observations résumées des malades chez lesquels cette radiographie a été positive.

Corps étrangers intra-oculaires. — Avant de commencer l'étude des différentes méthodes de radiographie oculaire, il nous paraît intéressant de classer les corps étrangers intra-oculaires.

D'abord, comme nous venons de le dire, certains corps étrangers sont *organiques*.

Le diagnostic de l'œil osseux présente, comme l'a montré récemment le D^r Bussy (1), des signes incertains et inconstants. Dans bien des cas ce diagnostic clinique reste hésitant et cependant la présence d'une ossification peut être dangereuse et commander une énucléation. Le Professeur Rollet a pensé que les rayons X pouvaient aider à ce diagnostic et il a fait faire la *première radiographie in vivo d'un œil osseux* (2). Cette radiographie faite par le D^r Malot a permis d'affirmer l'existence d'une ossification vérifiée ensuite anatomiquement.

Parmi les corps étrangers venus du dehors et logés dans l'œil à la suite d'un traumatisme : les uns sont des éclats métalliques, les autres sont des fragments de pierre, de verre ou de bois (3).

(1) Bussy, Thèse de Lyon, 1913.

(2) Nous publions cette observation (déjà parue dans la thèse de Bussy) à la fin de ce travail. Nous donnons également une autre observation pour un cas mixte de corps étranger et de point d'ossification.

(3) Les morceaux de verre et de bois occupent plus spécialement le segment antérieur. Les fragments de cailloux pénètrent dans le segment postérieur et amènent vite de la suppuration et de l'intolérance (voir Observations à la fin du Chapitre IV).

Certains corps métalliques sont *magnétiques* : le fer, le nickel, le cobalt. Cependant il ne faudrait pas croire que les alliages de ces corps soient magnétiques. Le Professeur Rollet, à la suite de très intéressantes expériences pratiquées sous sa direction à la Clinique ophtalmologique, a fixé le degré magnétique des différents alliages employés dans l'industrie. Il a montré aussi, fait très curieux, qu'un alliage de métaux magnétiques comme le fer et le nickel, n'était lui-même pas magnétique. Mais ces métaux ne viendront pas à l'aimant, s'ils sont enkystés profondément et on sera obligé de les extraire comme les corps non magnétiques.

Parmi les corps étrangers métalliques *non magnétiques* nous avons : le plomb, l'aluminium, le cuivre, le bronze, le laiton, le zinc.

La radiographie donne une ombre nette de tous ces corps métalliques (l'aluminium est le moins opaque). Pour les corps étrangers non métalliques, elle donne aussi une ombre, *mais peu nette (surtout avec le bois)*.

La radiographie diagnostique et localise donc les corps étrangers, indiquant à quel niveau il faut appliquer l'aimant ; si celui-ci ne donne pas de résultats on tentera l'extraction à la curette ou on énucléera suivant le cas.

CHAPITRE II

Classification et Etude générale des Méthodes.

Dans sa thèse, Pouzol (1) classe de la façon suivante les diverses méthodes radiographiques :

1° Méthodes géométriques :

a) Méthodes rectangulaires ;

b) Méthodes des doubles projections ;

c) Méthodes basées sur la mobilité de l'œil.

2° Méthodes basées sur les rapports anatomiques.

3° Méthodes stéréoscopiques.

Nous étudierons successivement ces divers procédés.

Méthode stéréoscopique. — Les partisans de cette méthode font ressortir que la radiographie simple est comparable à la vision monoculaire : les objets apparaissent sans relief et comme situés sur un même plan, tandis que la radiographie stéréoscopique permet de se rendre compte des rapports de position des divers objets projetés sur la plaque.

Deux radiographies sont prises de deux points différents, pour une même position de l'œil, sur deux plaques

(1) Pouzol, *Contribution à l'étude du diagnostic des corps étrangers de l'œil et de l'orbite, Emploi des rayons X et du sidéroscope* (Thèse de Bordeaux, 1902-1903).

différentes. L'observation a montré que plus la distance qui sépare les deux points est grande, plus le relief est accusé ; cependant cette distance ne doit pas dépasser une certaine limite. Castex dans son *Précis d'électricité médicale* donne le tableau des diverses distances qui dépendent d'ailleurs de chaque cas en particulier. Si on appelle D la distance du foyer au sujet, mesurée sur le rayon incident normal. Si l'épaisseur du sujet sur ce rayon incident est de P, le foyer radiogène se trouve à la distance D+P de la plaque : c'est la distance principale. Si l'on appelle Δ le déplacement du foyer des rayons, sa valeur ne doit pas dépasser celle donnée par l'équation $\Delta = \frac{D(D+P)}{50 P}$.

La lecture des plaques se fait à l'aide du stéréoscope, soit avec celui de Cazes, soit avec celui de Mattez. Ce dernier semblerait préférable car il convient à tous les observateurs même non emmétropes, tandis que dans le premier, il faut changer les verres, suivant le degré d'emmétropie de l'observateur. La localisation se fait, suivant la position du corps étranger dans l'œil, par rapport aux divers points de l'orbite, ceux-ci varieront, suivant que la plaque aura été placée à la tempe ou face à l'orbite.

Telle est la méthode stéréoscopique ; elle a été surtout employée par Ribaut et Marie.

Il semble au premier abord que cette méthode est la plus parfaite : l'observateur voit dans le stéréoscope la cavité orbitaire avec le relief de sa profondeur et le corps étranger dans sa position intra-oculaire. Mais on peut d'abord lui reprocher de ne pas donner un résultat posi-

tivement exact, puisque c'est l'observateur lui-même qui apprécie les distances sans les mesurer. De plus et c'est là le grand écueil de la méthode : les ombres radiographiques des divers points de repère osseux de l'orbite se confondent entre elles, l'observateur aura de la peine à les distinguer : aussi la détermination sera très difficile.

Méthodes anatomiques. — Dans les méthodes anatomiques on calcule les distances des corps étrangers par rapport aux points de repère anatomiques de la région orbitaire. Ces points varient suivant l'incidence des rayons, on a préconisé plusieurs incidences : 0° , 10° , 20° , 30° . Dès le début de l'application de la radiographie à la recherche des corps étrangers intra-oculaires, de Schweinitz utilisa une méthode analogue (1897); de même Kibbe qui ajouta un indicateur métallique.

Comme nous l'avons dit en étudiant les méthodes stéréoscopiques, les ombres radiographiques des divers points de repère osseux de l'orbite se confondent entre elles et on aura de la peine à les distinguer.

Méthodes géométriques basées sur la mobilité de l'œil. — Grossman, en 1899, avait préconisé une méthode nouvelle basée sur la mobilité de l'œil; il faisait deux poses : l'une pendant que l'œil regardait en haut, l'autre pendant que l'œil regardait en bas. Il radiographiait aussi l'œil dans les deux positions d'extrême abduction et d'extrême adduction. Nous verrons en étudiant la méthode du Dr Nogier par quels calculs on peut arriver à localiser le corps étranger.

Holth (de Christiania) employait une méthode analogue, il en augmentait même la précision par une petite

intervention chirurgicale : il suturait deux petits boutons de plomb à la conjonctive bulbaire préalablement cocaïnisée ; il en suturait un au-dessus de la cornée ; l'autre au-dessous. Il radiographiait ensuite l'œil suivant l'axe bi-temporal et suivant l'axe occipito-frontal. Sa procédure présente le gros inconvénient de nécessiter cette petite intervention chirurgicale.

Autres procédés géométriques. — Nous abordons enfin l'étude des autres procédés géométriques ; dans cette catégorie les procédés dérivent du principe suivant : on prend sur un plan deux projections d'un corps étranger, soit en déplaçant la tête, l'ampoule restant fixe ; soit, ce qui est préférable, en déplaçant l'ampoule, la tête restant immobile.

Supposons un corps étranger dans l'orbite et représentons-le par un point B (figure 1). Faisons deux projections coniques de B en prenant deux positions différentes de S : S et S' (sources radiogènes en positions différentes). La projection conique de B sur le plan P constitué par la plaque sensible, nous donne les deux points : b et b'.

Transportons dans la pratique cette construction géométrique ; b et b' seront obtenus par deux radiographies successives prises sur deux plaques différentes, venant occuper successivement la même place avec deux positions différentes de l'anode ; on a obtenu ainsi deux images du corps étranger, une sur chaque cliché.

Nous verrons comment, dans la pratique par les divers procédés des auteurs, on peut les relever sur le même plan.

Ensuite B est déterminé en position absolue par la

réunion des deux points S et S' représentant les deux positions de l'ampoule. La position relative de B est obtenue par rapport à des points de repère artificiels dits indicateurs qui ont été placés au niveau de régions de

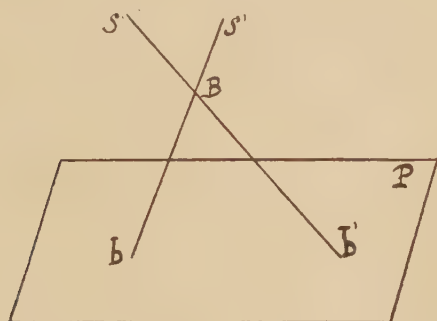


FIG. 1. — Principe des méthodes géométriques.

l'œil bien déterminées et qui, par leur nature métallique, projetteront une ombre sur la plaque sensible.

Tel est le principe qui dirige toutes ces méthodes : nous verrons, en les passant en revue, quelle technique spéciale chaque auteur a adopté.

Quelques radiographes emploient des lunettes portant une croix dont le centre est au niveau du sommet de la cornée ; une première pose est faite avec le tube placé derrière la tête et la plaque face à l'orbite. Une seconde pose est faite latéralement ; un seul verre de lunette marqué d'une croix est fixé à la tempe en avant de la plaque ; ici le centre de la croix est au niveau du canthus externe, à la même hauteur que le centre cornéen.

Fox emploie un indicateur de forme ovale avec une petite croix en or, métal non irritant, arrangée de telle

façon qu'on peut l'insinuer dans le cul-de-sac conjonctival de l'œil préalablement cocaïnisé.

Nous signalerons également le blépharostat du Dr Morax portant un petit anneau de plomb qui, une fois placé sur l'œil, coïncide exactement avec la cornée.

Radiguet, Foveau de Courmelles, fixent dans un plan horizontal passant par le sourcil deux grains de plomb témoins. L'un des plombs est fixé dans le plan vertical passant par le centre de la cornée; l'autre plomb est fixé sur la tempe dans la verticale passant par le centre du globe (à 12 millimètres du pôle cornéen antérieur). On détermine ainsi exactement, sur les photographies, la position relative du corps étranger par rapport aux plans méridiens de l'œil passant par les points de repère.

Mackensie-Davidson emploie un appareil composé d'une barre horizontale graduée en millimètres avec le zéro au milieu, supportée par deux tiges verticales fixées sur une table. La barre horizontale porte le tube producteur des Rayons X dont les déplacements sont exactement limités par deux curseurs qu'on peut fixer sur différents points. Cette disposition permet de prendre deux radiographies de deux points de vue différents, de déterminer exactement la distance des points de vue et la hauteur, au-dessus de la plaque photographique du tube producteur de Rayons X. Pour faire l'opération on place sur la table, entre les tiges verticales, une plaque photographique portant deux aiguilles à tricoter disposées en croix. L'une de ces aiguilles est placée parallèlement à la barre horizontale et le point de croisement doit se trouver sur la verticale du zéro de la graduation. Au-

dessous on fixe la tête : l'œil contenant le corps étranger est dirigé de telle façon que l'axe optique soit parallèle à l'une des aiguilles. Il est nécessaire de marquer sur la tempe, la position de l'aiguille horizontale. Sur la paupière inférieure on place un morceau de plomb qui forme sur la plaque un point de repère. On fait alors deux poses, en déplaçant le tube de 6 centimètres le long de la barre horizontale dans l'intervalle des deux opérations.

En développant le négatif on a deux ombres du corps étranger. Une construction géométrique à l'échelle permet de connaître exactement la position du corps étranger.

Plusieurs auteurs utilisent la méthode de Mackensie-Davidson : Hulen l'emploie mais il fait asseoir son patient et l'immobilise en lui faisant serrer entre les dents un barreau de bois.

Dixon utilise aussi cette méthode, son malade est couché ; en plus des appareils de Mackensie, il emploie un localisateur analogue à celui de Sweet ; il utilise, pour la construction géométrique, un procédé déjà décrit par Hulen et il relève ses résultats sur une feuille spéciale à peu près semblable à celle qu'emploie Sweet et que nous décrirons en étudiant la méthode de cet auteur.

Voici la méthode employée par Ramsay (de Glasgow). Le patient est assis sur une chaise, le châssis porte-plaque est fixé au niveau de l'œil blessé. Une petite croix métallique est fixée au rebord orbitaire externe, au niveau du canthus externe et elle tient lieu d'indicateur.

Le tube de Crookes est placé à 300 millimètres du

centre cornéen de telle façon que le centre de l'anode soit exactement au niveau du centre de la petite croix. Deux expositions sont faites, l'une en mettant le tube à 40 millimètres en avant du plan de l'indicateur, l'autre

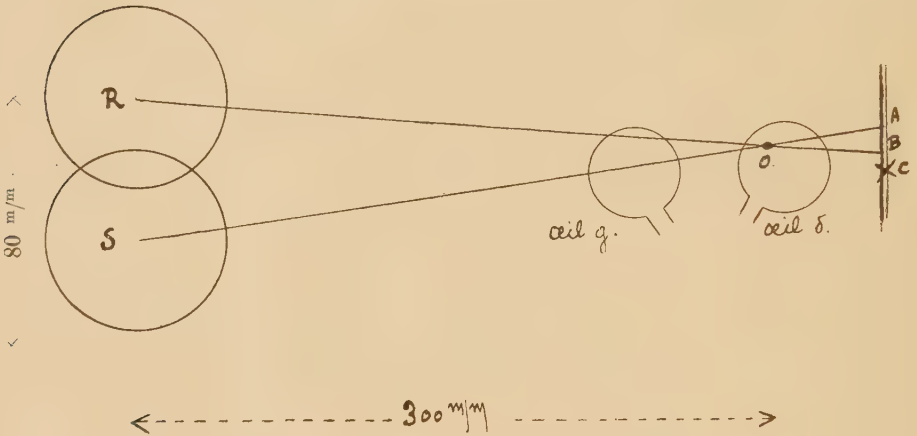


FIG. 2. — Principe de la Méthode de Ramsay.

à 40 millimètres en arrière. Sur les plaques développées, la distance du corps étranger à l'indicateur est mesurée comme on le voit sur la figure 2 par les positions A et B, C étant l'ombre de l'indicateur.

Supposant que $AB = 9$ millimètres, distance que nous obtenons en ôtant la distance BC de la distance AC nous aurons par les triangles égaux :

RS est à SO ce que AB est à BO
ou 80 est à 300 ce que 9 est à 30.

par conséquent $BO = \frac{270}{8} = 33.75$ millimètres.

Ainsi le corps étranger se trouve à 33.75 millimètres du côté nasal du canthus externe. La distance antéro-posté-

rieure peut être trouvée en prenant un troisième skiagramme avec le tube exactement au niveau de l'index métallique. La distance verticale est obtenue par une mesure directe faite sur le skiagramme.

Parmi les méthodes que nous n'avons pas décrites, deux nous paraissent très pratiques et très intéressantes : les méthodes américaines de Sweet et la méthode de Guilloz (de Nancy), nous les étudierons en détail au cours du chapitre suivant.

CHAPITRE III

Etude de détail de quelques méthodes.

1° MÉTHODES DE SWEET

Première méthode. — La première méthode de localisation radiographique des corps étrangers intra-oculaires préconisée par Sweet fut présentée en 1897 au congrès de la Société américaine d'ophtalmologie.

Sweet emploie deux tiges métalliques reliées l'une à l'autre ; leur extrémité libre se terminant par une petite sphère : l'une est en regard du centre de la cornée, l'autre se dirige du côté de la tempe à une distance connue de la première. Par un dispositif spécial ces deux tiges sont fixées au châssis porte-plaque qu'un bandeau frontal maintient à la tempe. Il faut que les indicateurs et l'axe antéro-postérieur du globe oculaire, soient exactement parallèles à la plaque sensible ; d'autre part, avant de prendre la radiographie, il faut que la distance de la petite sphère placée au-devant de la cornée, au centre cornéen lui-même, soit mesurée d'une façon très exacte.

Deux expositions sont faites : l'une avec le tube horizontal par rapport au plan des indicateurs, cependant

avec un léger angle pour ne pas projeter l'une sur l'autre
l'ombre des deux sphères terminales des indicateurs,

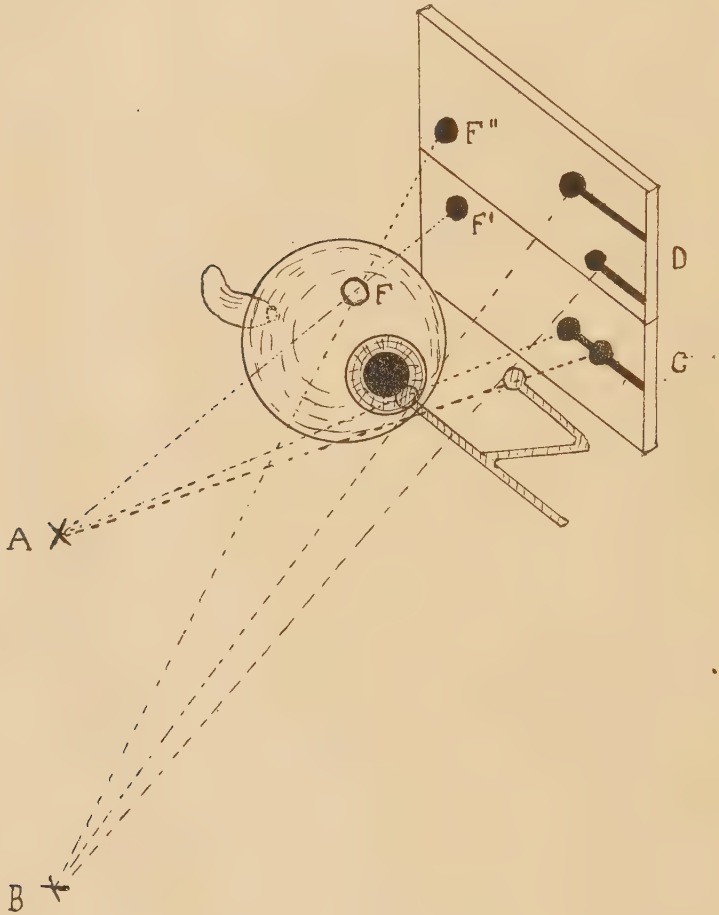


FIG. 3. — Principe de la Méthode de Sweet.

ce qui empêcherait leur identification. La deuxième
exposition est prise un peu plus bas, verticalement. La

figure 3 représente en C la première radiographie, en D la deuxième.

En faisant les mensurations sur les plaques il faut continuer la ligne de l'indicateur en arrière jusqu'à ce qu'elle soit directement sur l'ombre du corps étranger, puis mener une perpendiculaire à celui-ci, ainsi la distance du corps étranger à l'indicateur est déterminée d'une façon exacte.

Les radiographies étant prises, les résultats sont relevés sur une feuille spéciale (figure 4) où on a représenté l'œil en coupe horizontale, l'œil vu de face et l'œil vu de profil. Dans la coupe horizontale et dans la coupe verticale on a représenté les deux indicateurs par les lettres A et B.

Dans le schéma de l'œil vu de face on a noté les distances de l'ombre du corps étranger à chaque indicateur par les points C et D, et une ligne réunissant ces deux points donne la direction des rayons durant la première exposition.

De même on a noté les points F et E, la ligne qui les réunit représente la direction des rayons au cours de la deuxième exposition. Le corps étranger se trouve donc à l'intersection des deux lignes.

Dans le schéma de l'œil vu sur une coupe horizontale, la distance des deux sphères entre elles est mesurée par la distance BK ; la ligne AK donnant la direction des rayons. La distance de chaque indicateur au corps étranger est mesurée par AH et BJ et la ligne réunissant ces deux points extrêmes H et J représente le plan d'ombre du corps étranger : une perpendiculaire menée de la position du corps étranger, dans le schéma de

l'œil vu de face, représente la position de ce corps au point où cette perpendiculaire coupe la ligne JH.

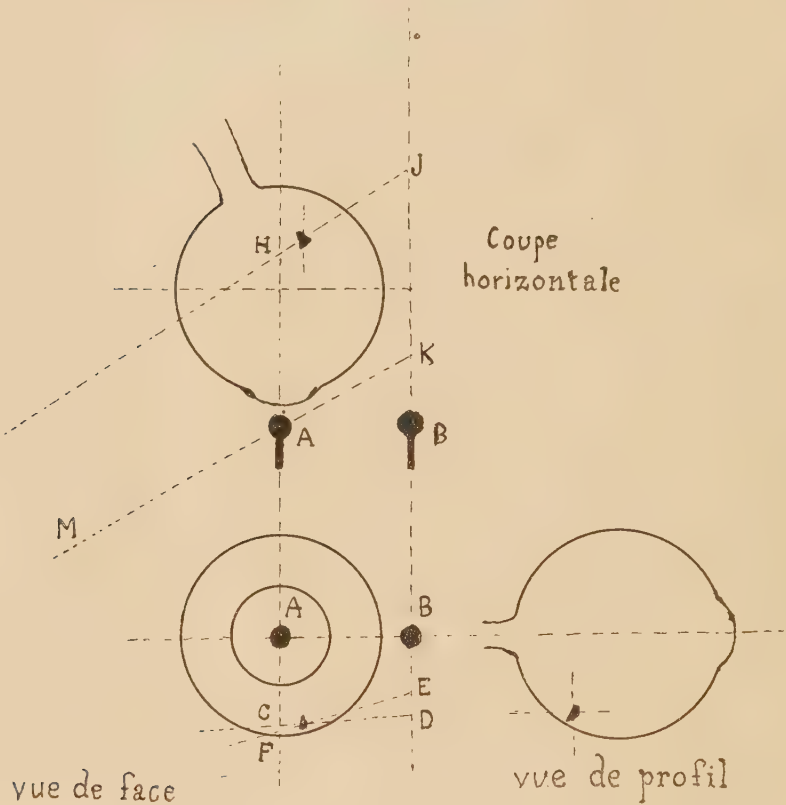


FIG. 4. — Diagramme de position du corps étranger dans le globe oculaire (Sweet).

Sweet indique une cause d'erreur provenant de la divergence des rayons ; pour y remédier il faut baser la construction géométrique sur une donnée nouvelle : la distance de la cornée au tube producteur de rayons.

Il signale enfin une autre précaution à prendre, c'est de radiographier le malade couché.

Nouvelle méthode. — Sweet présenta une nouvelle méthode de radiographie oculaire en 1909, au congrès de la Société américaine d'Ophtalmologie. Dans cette nouvelle méthode, d'ailleurs basée sur l'ancienne, les appareils sont disposés de telle sorte, qu'il n'y a pas besoin de prendre des mesures. Celles-ci sont prises pour ainsi dire automatiquement.

Le porte-tube, la sphère servant d'indicateur et le porte-plaques sont placés sur un plateau mobile, aussi leurs relations réciproques sont connues et invariables.

L'angle que font les rayons avec le globe oculaire et la distance du tube à la plaque sont toujours les mêmes ; de cette façon un seul indicateur est suffisant : il consiste en une petite sphère d'acier fixée dans un anneau de celluloid transparent, on peut l'amener au niveau du centre cornéen par un système de vis.

On peut mesurer très exactement la distance de la sphère indicatrice au centre cornéen grâce à une lunette et à un miroir réflecteur. Le miroir donne l'image d'un index consistant en une petite croix métallique et donne en même temps l'image de la cornée vue de profil. A travers la lunette, l'observateur règle l'instrument, de façon à ce que l'image de la croix métallique soit en contact direct avec l'image du sommet cornéen. Quand ce réglage est fait, la sphère indicatrice est exactement à 10 millimètres du centre cornéen. Une petite lampe à incandescence, avec abat-jour ajustable, illumine le côté du nez du patient, assurant une image bien éclairée de la cornée et de la croix métallique.

Au lieu d'une pelote de coton ou de tout autre objet, qu'on faisait fixer au patient dans l'ancienne méthode, ici c'est un miroir circulaire disposé à 12 pouces au-dessus de l'œil blessé. Le patient regarde dans le miroir et voit l'image réfléchie de son œil blessé et en même temps que le disque circulaire de celluloïd et la petite sphère d'acier servant d'indicateur.

Une fois la sphère placée au niveau du centre cornéen, le patient, en la fixant avec son œil sain, prévient tout déplacement pendant la pose et maintient l'axe de l'œil blessé parallèle à la plaque.

Pour diminuer le temps de pose et empêcher le déplacement de l'œil ou des appareils, les deux poses sont faites sur une seule et même plaque : des protecteurs métalliques spéciaux garantissent la partie de la plaque qui ne doit pas être impressionnée.

Le porte-tube soutient le cylindre de verre au plomb qui doit protéger l'opérateur de l'action des rayons, ainsi que le diaphragme spécial dont le centre est obturé par une rondelle d'aluminium. Le porte-tube glisse sur une tige graduée et la première pose est prise quand le porte-tube est au zéro de la graduation ; dans cette position la direction des rayons correspond au plan horizontal du globe oculaire. La deuxième pose est faite avec le tube placé au point le plus éloigné de la première position, et cela à droite ou à gauche suivant l'œil à examiner.

Le blessé est couché et maintenu immobile, la tête reposant sur un point précis de l'appareil. L'opérateur règle la sphère indicatrice au niveau du centre cornéen grâce au miroir et à la lunette. Enfin les deux radiogra-

phies sont prises sur la même plaque, comme on l'a

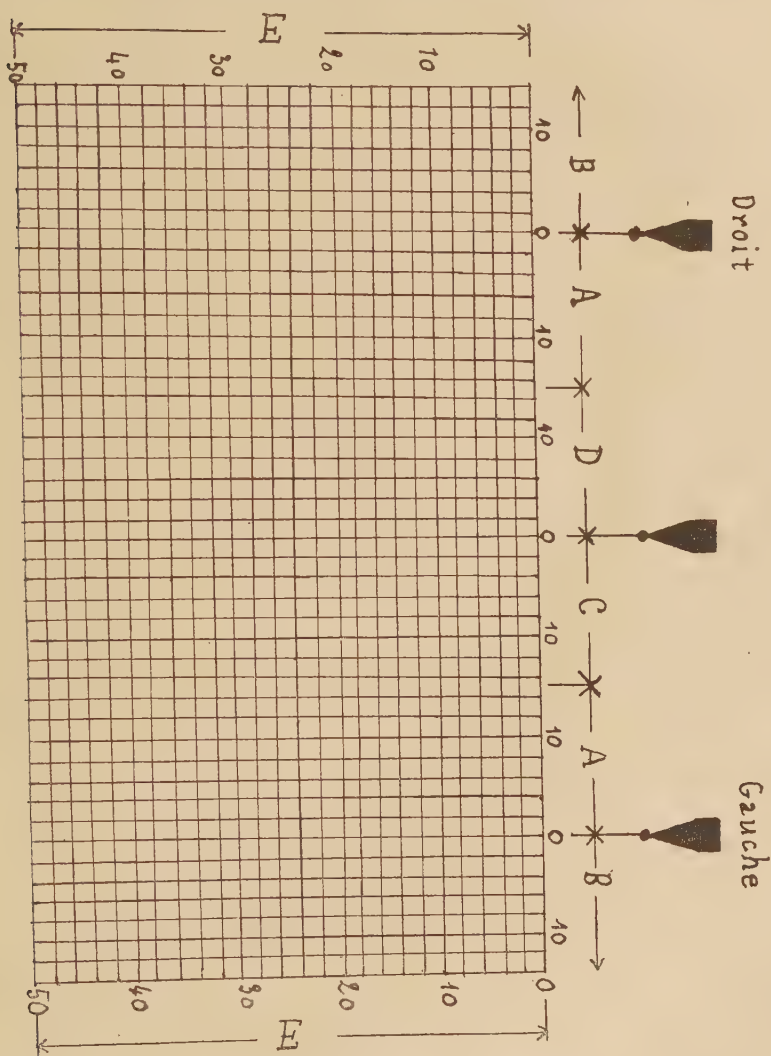


FIG. 5. — Plaque des coordonnées focales (Sweet).

expliqué plus haut. Une fois la plaque développée, l'opé-

rateur place cette plaque dans un châssis contenant une plaque transparente sur laquelle sont tracées les coordonnées focales (Key-plate of focal coordinates), nous donnons la reproduction de cette plaque dans la figure 5.

Toutes les indications obtenues grâce à cette plaque seront reportées sur une feuille spéciale où sont dessinées les trois positions de l'œil comme dans l'ancienne méthode (voir figure 4), avec les coordonnées désignées par les mêmes lettres que sur la « Key-plate » ; en outre la direction des rayons dans les deux radiographies successives est indiquée pour l'œil vu de face et l'œil en coupe horizontale.

On fait mouvoir la radiographie sur la plaque des coordonnées jusqu'à ce que l'ombre de la sphère indicatrice de la première pose, coïncide avec la sphère dessinée au milieu sur la plaque. Le rebord horizontal de la radiographie doit être parallèle à la ligne horizontale de la plaque des coordonnées. Tenant à la lumière le châssis portant les plaques transparentes, on note la position occupée par l'ombre du corps étranger par rapport aux lignes verticales C ou D et on voit la ligne ou les lignes qui passent sur le corps étranger. Sans déplacer la radiographie, on note les lignes venant de la direction E sur l'ombre du corps étranger.

Ensuite on déplace la radiographie pour faire coïncider l'ombre de la sphère indicatrice de la deuxième pose, avec la sphère dessinée à droite ou avec la sphère dessinée à gauche suivant qu'il s'agit d'un examen de l'œil droit ou d'un examen de l'œil gauche. On note les lignes verticales venant de A ou de B et celles horizontales venant de E, qui croisent le corps étranger. On

constate que les lignes venant de E sont les mêmes que dans la première pose.

Toutes ces lignes obtenues sont transcrites sur la feuille spéciale : le point où les lignes venant de A ou de B et celles venant de C ou de D se rencontrent, donne la position exacte du corps étranger pour l'œil vu de face. On peut alors voir si le corps étranger est au-dessus ou au-dessous du centre cornéen ; s'il s'agit du côté nasal ou du côté temporal (dans le plan vertical).

L'endroit où une ligne verticale partant de ce point, rencontre les lignes venant de E (pour l'œil vu en coupe horizontale) donne la profondeur du corps dans l'œil ou l'orbite. Pour les corps volumineux on localise les deux extrémités.

La situation du corps, pour l'œil vu de profil, est déterminée en transcrivant la profondeur du corps, mesurée à partir de la coupe horizontale. Quant à la distance au-dessus ou au-dessous du plan horizontal, elle est déterminée en se basant sur la localisation du corps, faite dans l'œil vu de face.

Telle est la méthode définitive de Sweet ; elle est intéressante comme conception, et ses résultats paraissent très précis. Cependant nous lui reprocherons la complication de ses appareils, dont le maniement semble très délicat, puisque la moindre erreur de réglage infirme tous les résultats.

2^e MÉTHODE DU D^r GUILLOZ.

Le D^r Guilloz (de Nancy) emploie le procédé radiographique suivant :

Deux tubes pouvant être alimentés séparément ont leur anticathode sur une horizontale à 50 centimètres au-dessous. Un fil métallique tendu autour de la plaque donne la projection de la ligne joignant les anticathodes et deux repères métalliques marquent sur cette ligne les projections des centres d'émission. On colle trois points de repère métalliques sur le sujet : par exemple l'un sur l'arcade orbitaire au niveau de l'échancrure sus-orbitaire, le deuxième sur l'apophyse montante du maxillaire supérieur et le troisième sur le rebord orbitaire externe. Le sujet est couché, le côté de la tête correspondant à l'œil atteint, placé sur la plaque.

Les tubes de Crookes étant ainsi actionnés (2 à 4 minutes de pose), on obtient une double image, c'est-à-dire les traces des projections bi-coniques des points de repère et du corps étranger. Ces projections bi-coniques sont transformées par un graphique ou même par le calcul en une projection orthogonale qui donne les distances des points de repère entre eux et leurs distances au corps étranger.

La distance des points de repère entre eux étant directement mesurable, on obtient ainsi une vérification des déterminations. De plus, avant de commencer le calcul ou les graphiques, il faut s'assurer que les lignes joignant les points homologues des doubles images soient parallèles à la ligne dessinée sur la plaque par le fil métallique qui a été tendu.

Par des expériences sur une tête de cadavre, Guilloz a pu vérifier l'exactitude de cette méthode; il a constaté que cette exactitude pouvait atteindre l'ordre d'un millième. Le plan sur lequel repose la tête du sujet n'a

pas besoin d'être déterminé par rapport à celle-ci, puisqu'il sert transitoirement. Il suffit d'assurer l'immobilité de la tête et de l'œil pendant la prise de la radiographie et il est inutile de leur appliquer un appareil de

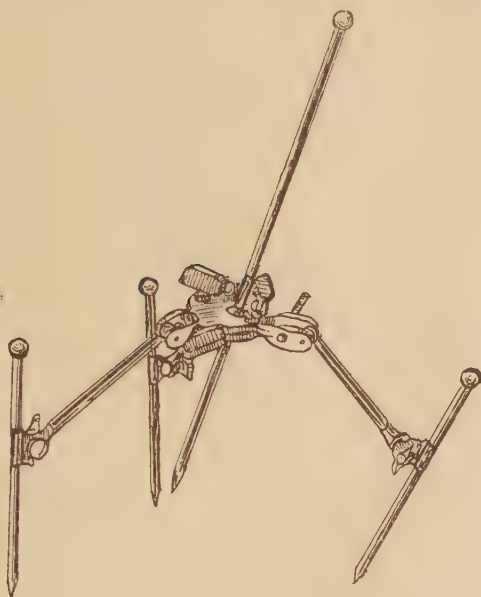


FIG. 6. — Compas du Dr Guilloz.

fixation. Il est entendu que le degré de précision que nous venons de signaler est celui obtenu dans la détermination géométrique.

Les distances du corps étranger aux trois points de repère étant déterminées, on se servira avantageusement pour la localisation anatomique d'un compas spécial (figure 6) à quatre branches dont chacune peut prendre toutes les inclinaisons et la longueur voulue.

La tête du compas est formée d'un plateau traversé en son milieu par la branche centrale et portant sur sa périphérie les trois articulations supérieures des trois autres branches du compas. La branche centrale est une tige cylindrique rectiligne graduée, couissant à frottement doux dans une tige creuse de 1 centimètre de longueur. Cette dernière traverse en son centre une bille de cuivre à laquelle elle est soudée et qui est mobile dans une articulation sphérique très évidée, ménagée, partie dans le plateau, partie dans une petite plaque fixée par trois vis à la partie supérieure de ce plateau. Un simple petit tour donné à l'une de ces vis rend par pression l'articulation rigide et ne permet plus que le déplacement rectiligne de la tige graduée dans la coulisse.

Chaque branche latérale du compas est bi-articulée. Le bras supérieur est articulé au plateau par une articulation sphérique semblable à celle qui vient d'être décrite pour la branche centrale et qui peut être également rendue rigide par l'action d'une vis à tête plate. La partie inférieure du bras supérieur de chacune des branches latérales des compas, présente une articulation à charnière portant une glissière dans laquelle coulisse le bras inférieur rectiligne de la branche du compas.

Supposons connues les distances qui séparent les points de repère entre eux et celles des corps étrangers aux dits points de repère. Pour régler le compas on construira un triangle A B C dont les côtés représenteront les distances des points de repère entre eux. Les pointes des branches latérales du compas seront appliquées sur ces trois points et on les rendra ensuite absolument rigides par le serrement des vis. Il suffira

alors, prenant le compas en main, de chercher par tâtonnement la position de la tige centrale donnant pour son extrémité X, les distances X A, X B, X C. Afin de faciliter le réglage du compas, on emploie un petit plomb percé X relié à trois autres plombs A B C par des fils de longueur X A, X B, X C. Les tiges étant respectivement enfoncées dans les plombs correspondants, on pousse la tige centrale jusqu'à ce que les trois fils soient tendus.

Le compas étant ainsi réglé, on vérifie les distances au moyen d'un compas ordinaire et on parfait le réglage par tâtonnements. Une fois le résultat obtenu, on fixe l'articulation centrale en serrant la vis du plateau formant la tête du compas et on note la division de la tige graduée affleurant le bord supérieur de la coulisse.

Plaçant le compas sur le sujet, les pointes latérales en contact respectif avec les points de repère, la direction de la tige centrale indiquera la position du corps étranger, car si on l'enfonçait jusqu'à la division notée, la pointe de la tige serait sur le corps étranger.

Comme on peut déplacer la tête du compas par rapport au plan ABC des pointes, on donne ainsi à la tige centrale l'incidence que l'on désire sur le plan ABC. En d'autres termes ce compas permet de donner à la tige centrale la direction même de l'attaque choisie par le chirurgien. Quand le corps étranger se trouve dans le cristallin ou dans le corps ciliaire, la détermination exacte de ce point d'attaque revêt une grande importance.

Telle est la méthode du Dr Guilloz ; on peut dire que c'est une méthode vraiment géométrique, les appareils

utilisés sont très simples et les résultats qu'elle fournit paraissent très précis.

Cependant, à notre avis, la méthode du D^r Nogier que nous allons étudier dans le chapitre suivant nous semble une des plus pratiques : elle est à la portée de tous les radiographes, car elle ne nécessite pas d'appareils absolument spéciaux.

CHAPITRE IV

Méthode du D^r Nogier.

La méthode radiographique du D^r Nogier, professeur agrégé à la Faculté de Lyon, est basée sur le principe de la mobilité de l'œil : nous avons déjà dit quelques mots des procédés basés sur ce principe (Grossmann Holth).

La méthode du D^r Nogier a été exposée dans l'excellente thèse du D^r Malot, son élève. Celui-ci a décrit en détail les appareils utilisés par le D^r Nogier. Grâce à leur puissance et à un réglage approprié, il a pu obtenir des radiographies extra-rapides, réduisant la durée de l'exposition à une seconde à peine : de cette façon l'œil n'a pas le temps de modifier sa position.

Dispositif. — Comme porte-ampoules, on utilise un appareil spécial : l'appareil radiologique universel du D^r Nogier. Ce porte-ampoules présente les avantages suivants : il est muni d'un diaphragme dit multiplex universel, permettant le réglage du faisceau lumineux ; de plus les radiographies peuvent être faites avec toutes les inclinaisons autour d'un axe horizontal. Une double échelle graduée permet de repérer l'ampoule. Enfin la compression ou l'immobilisation de la tête du patient

peut être réalisée par plusieurs dispositifs interchangeables et vraiment pratiques.

Le patient est couché sur une table entre les montants du cadre porte-ampoules. On fait incliner la tête de façon à ce que le plan sagittal du crâne et le plan de la plaque forment un angle de 30 degrés (Guilloz) ; le rebord orbitaire est ainsi évité par les rayons. La plaque doit se trouver exactement à la tempe du patient et cette position est obtenue lorsque l'apophyse orbitaire externe du frontal arrive à toucher la plaque. Pour repérer la position du pôle antérieur de l'œil, on colle sur les paupières closes un fil de plomb. Un petit nœud fait au fil indique la position de la fente palpébrale.

Au cas où la radiographie ne donnerait pas assez de certitude avec la plaque en position temporale, on pourrait recommencer en mettant la plaque face à l'orbite.

La tête étant en bonne position, on l'immobilise d'une façon aussi parfaite que possible et à ce moment tout est disposé pour la prise des épreuves.

Prise des épreuves. — Il s'agit de prendre trois épreuves suivant trois positions différentes de l'œil :

On pique sur le montant du cadre que regarde le patient, une épingle à tête blanche en verre et on le prie de fixer bien exactement ce point. On actionne alors l'ampoule pendant les quelques secondes que doit durer la radiographie extra-rapide : la radiographie est faite.

On remplace la plaque impressionnée par une autre ; on pique l'épingle de l'autre côté du montant du cadre, on dit alors au blessé de fixer à nouveau l'épingle et on procède à la radiographie.

Pour la troisième plaque, on pique l'épingle sur le milieu du montant du cadre porte-ampoules et on radiographie l'œil pendant qu'il fixe à nouveau l'épingle blanche.

Les trois radiographies ont été faites : l'œil regardant en haut, en bas et droit devant lui. L'œil s'est déplacé autour de son centre de rotation, ce centre restant immobile : l'hémisphère antérieur et l'hémisphère postérieur se déplacent en sens inverse.

Si on compare le premier cliché au troisième, deux cas peuvent se présenter :

1° L'objet ne s'est pas déplacé :

a) Il est intra-oculaire et coïncide avec le centre de rotation de l'œil (cas très rare) ;

b) Il est extra-oculaire et se trouve dans l'orbite.

2° L'objet s'est déplacé : il est donc intra-oculaire :

a) Le déplacement s'est fait de bas en haut (l'objet est dans le segment antérieur de l'œil) ;

b) Le déplacement s'est fait de haut en bas (l'objet est dans le segment postérieur).

La comparaison du deuxième cliché au troisième fournit la contre-épreuve. Si l'objet ne s'est pas déplacé, les conclusions sont les mêmes que ci-dessus. Si l'objet s'est déplacé il est intra-oculaire ; mais si le déplacement s'est fait de bas en haut : l'objet est dans le segment postérieur de l'œil ; si le déplacement s'est fait de haut en bas : l'objet est dans le segment antérieur.

Mesures à adopter pour localiser les corps étrangers. — Pour localiser de façon précise un corps étranger intra-oculaire, une fois la radiographie faite, il faut tenir compte : de l'agrandissement causé par

la projection radiographique et des dimensions de l'œil normal.

Cet agrandissement est de 1,02 à 1,05 pour un corps de longueur égale à 1, quand on a utilisé les appareils du Dr Nogier. Toute mesure prise sur la plaque sera divisée par la moyenne $\frac{1,02 \times 1,05}{2}$ et on aura la

dimension à peu près exacte du corps étranger. Si ce corps est sphérique nous pourrions affirmer ses dimensions ; sinon, nous aurons souvent une différence entre l'ombre radiographique et la forme réelle du corps étranger.

La connaissance des dimensions de l'œil est indispensable pour qu'on puisse donner le siège précis du corps étranger dans l'œil.

A. — Le point autour duquel se produit la rotation, et qui a servi à diviser l'œil en deux segments, a une position un peu variable suivant les yeux ; sa distance au sommet de la cornée n'est plus la même suivant que le blessé à radiographier est myope, hypermétrope ou emmétrope. D'ailleurs des moyennes ont été données.

B. — Pour déterminer la position du sommet de la cornée, on a fixé un fil de plomb ; ce fil se trouve en moyenne à 1 millimètre 5 du pôle cornéen, c'est donc une mesure à déduire de tous les calculs.

C. — Enfin il faut connaître certaines dimensions intra-oculaires, pour lesquelles on a donné des moyennes.

S'appuyant sur ces données précises, le radiographe pourra fournir la dimension présumée du corps étranger et surtout sa position dans les diverses régions intra-oculaires.

Avantages de cette méthode. — Le premier avantage de cette méthode est l'utilisation de la radiographie extra-rapide ; la pose est diminuée et l'œil du patient est radiographié avant qu'il ait eu le temps de changer de position. Mais c'est surtout pour déceler les corps étrangers très petits que la radiographie extra-rapide est excellente. Nous rappellerons à ce sujet, la très intéressante expérience du D^r Nogier. On prend de la limaille de fer très fine, dont quatre ou cinq parcelles pèsent ensemble 1/10^e de milligramme. On en saupoudre une bande de leucoplaste que l'on fixe à la face dorsale d'un avant-bras dont la partie ventrale repose sur une plaque photographique. Ces minuscules éclats pesant à peine un cinquantième de milligramme et éloignés de 4 à 5 centimètres de la plaque sont cependant tous très visibles sur l'image obtenue d'une façon extra-rapide avec une ampoule à foyer très fin. Jamais ces corps étrangers si minuscules ne pourraient pénétrer dans l'œil ; aussi la radiographie extra-rapide décèlera sans peine les plus petits qui soient capables d'y pénétrer.

La méthode du D^r Nogier présente sur les autres méthodes géométriques l'avantage d'être d'une grande simplicité et de donner des résultats aussi précis que la méthode des doubles projections et plus exacts que les autres méthodes. Les appareils sont peu compliqués ; il n'y a pas besoin de localisateurs difficiles à fixer et d'un maniement délicat.

L'opérateur n'est pas obligé à chaque instant de reprendre des mensurations et de modifier la position des ampoules. Certaines méthodes comme celles de Holth nécessitent une petite intervention chirurgicale au

préalable : ici il n'y en a pas besoin. Enfin la lecture des radiographies se fait par simple comparaison ; il n'y a pas besoin d'employer le stéréoscope ni de faire des constructions géométriques.

La méthode du D^r Nogier a donc le gros avantage au point de vue pratique de fournir des résultats précis avec un appareillage et une technique des plus simples.

A la suite de ce chapitre nous donnerons une série de cas de corps étrangers intra-oculaires pour lesquels la radiographie a été pratiquée, soit par le D^r Nogier lui-même, soit par le D^r Malot, radiographe de la clinique du Professeur Rollet.

OBSERVATIONS

Nous classerons ces diverses observations recueillies à la clinique ophtalmologique du Professeur Rollet en trois catégories : celles où il s'agit : 1° de corps étrangers magnétiques, 2° de corps non magnétiques, 3° de noyaux ossifiés.

I

Corps étrangers magnétiques, repérés aux Rayons X et extraits de l'œil par l'Electro-aimant géant du Professeur Rollet (1).

OBSERVATION I

*Extraction d'un plomb de chasse magnétique,
grenaille de fonte.*

M..... Jeanne, 44 ans, à l'âge de 4 ans reçut un coup de fusil sur la moitié droite de la face (énucléation immédiate). La malade vient pour une petite tumeur du fond de l'orbite.

On pratique une première radiographie (16 juillet 1913),

(1) Beaucoup d'éclats métalliques ont été jadis extraits par M. Rollet sans qu'il y ait eu de radiographie préliminaire, le service de radiologie de la clinique ophtalmologique n'étant pas organisé et l'intervention étant urgente.

vue temporale droite, une deuxième (18 juillet), vue de face (la malade regardant le cliché et en vue t  temporale gauche, Dr Malot). On constate la présence de treize grains de plomb. On note : cinq grains logés dans le sinus maxillaire, deux en avant et deux en arrière de ce sinus, un grain *au fond de la cavité orbitaire*, un fragment au-dessous du sinus frontal, un grain dans le sinus frontal, un dans la partie antérieure du sph  no  ide, enfin un entre l'occipital et la base de l'apophyse épineuse.

19 juillet. — M. Rollet pratique l'extraction à l'électro-aimant géant d'un plomb se trouvant sous la paupière. C'est du OOO, en grenaille de fonte, magnétique.

(*Observation complète in Revue générale d'ophtalmologie*, 31 août 1913, Dr Genet).

OBSERVATION II

Extraction d'un éclat d'acier.

G. Auguste, 19 ans, en frappant avec un marteau, reçoit un éclat dans l'œil.

25 août 1913. — Radiographie par le Dr Malot.

Après sclérectomie, on pratique l'extraction à l'électro-aimant.

Eclat d'acier pesant 0 gr. 006.

Poids du corps : 0 gr. 006.

OBSERVATION III

Extraction d'un éclat d'acier.

Th. Joseph, 63 ans, en faisant un trou de mine, reçoit un éclat de burin dans l'œil.

Radiographie (Dr Malot) le 12 septembre 1913, on fait deux clichés. Le corps étranger se déplace en bas et en avant

en passant de la vue basse à la vue haute : il est situé dans le quadrant postéro-inférieur, près du centre de l'œil. Il a une forme linéaire ; on peut évaluer ses dimensions à un millimètre et demi de longueur et un demi-millimètre d'épaisseur.

13 septembre. — Après sclérectomie, extraction à l'électro-aimant (Professeur Rollet), le corps étranger pesait : 0 gr. 0035.

Une radiographie de vérification fut faite le 23 octobre, car le malade se plaignait de son œil. Elle donna un résultat négatif.

OBSERVATION IV

Extraction d'un éclat d'acier.

M.... Maurice, 32 ans, en frappant avec un marteau sur une pièce d'acier, ressentit une piqûre violente dans l'œil gauche.

19 novembre 1913. — Radiographie par le Dr Malot. On voit un corps étranger de forme cylindrique allongée, situé dans l'angle interne de l'œil en haut et en profondeur.

19 novembre. — Extraction à l'électro-aimant après sclérectomie.

Eclat d'acier pesant 0 gr. 0088.

OBSERVATION V

Extraction d'un éclat d'acier.

(ROLLET et GENET, Société d'opht. de Lyon, 11 janvier 1914)

G.... Victorin, 27 ans, en déclouant une caisse, reçoit un éclat dans l'œil. Adressé par le Dr Deschamps (de Grenoble).

15 janvier 1914. — Radiographie par le Dr Malot. On constate la présence d'un gros corps étranger de 9 milli-

mètres de long, localisé dans le quadrant postérieur. (Accident remontant à quarante jours.)

Après sclérectomie, extraction à l'aimant.

Poids du corps étranger = 0 gr. 0186.

OBSERVATION VI

Extraction d'un éclat d'acier.

(Thèse de VANTEY)

H.... Louis, 14 ans, blessé dans une usine à côté d'un tour en marche (1^{er} juin 1911). Soigné au début par le Dr Dor qui adresse le blessé au Professeur Rollet.

Radiographie (Dr Nogier) montrant un corps étranger dans le segment antérieur de l'œil.

Après sclérectomie, extraction à l'aimant d'un petit éclat métallique mesurant environ 2 millimètres sur 3.

OBSERVATION VII

Extraction d'un éclat d'acier.

(Thèse de VANTEY)

P.... François, 28 ans, reçoit un éclat d'acier dans l'œil. 16 novembre. — Radiographie (Dr Nogier).

Après kérato-iridectomie, on extrait à l'aide de l'électro-aimant (Professeur Rollet), un corps étranger de 3 millimètres de long sur 2 de large.

OBSERVATION VIII

Extraction d'un éclat d'acier.

P...., 22 ans, ingénieur, reçoit un fragment d'acier dans

l'œil en passant à côté du tour d'un ouvrier. Premiers soins donnés par le Dr Jacqueau qui l'adresse.

La radiographie (Dr Arcelin) montre un corps minuscule placé en bas.

Extraction à l'électro-aimant géant (Professeur Rollet), après kérato-iridectomie inférieure, d'un petit éclat d'acier pesant 0 gr. 0017.

Bon résultat fonctionnel.

II

Corps étrangers non magnétiques repérés par les Rayons X.

a) Extraits par une opération.

OBSERVATION IX

Extraction d'un plomb de chasse par sclérectomie.

(In *Archives d'Ophthalmologie*, juin 1913 Professeur ROLLET)

Un cultivateur, 58 ans, est frappé dans son champ d'un coup de feu par son voisin, placé à 45 mètres et qui cherche à tuer son chien. Iridocyclite $V = O$.

La radiographie montre un plomb de 4 millimètres de diamètre dans le quadrant inférieur du segment antérieur.

M. le Professeur Rollet pratique à la pince emporte-pièce une sclérectomie annulaire pré-équatoriale inféro-externe, de 6 millimètres de diamètre environ. La choroïde mise à nu est incisée, exsudat gélatineux, et à l'anse de Snellen le plomb est cueilli très simplement sans issue de vitré. Il pèse 50 centigrammes, c'est un plomb n° 1 (petite chevrotine): Il a exactement 4 millimètres de diamètre, comme l'indique la filière à plomb de St-Etienne.

L'œil est conservé et le blessé écrit au bout de six semaines qu'il est guéri.

De l'avis de M. le Professeur Rollet, c'est le premier cas heureux d'extraction d'un gros plomb de l'œil.

OBSERVATION X

Extraction d'un éclat de cuivre.

(Thèse D'AUDOUARD)

R.... Auguste, 55 ans, a reçu dans l'œil, quinze jours avant son entrée dans le service un coup de pistolet chargé à blanc. Troubles de la vision.

La radiographie (Dr Nogier) montre : 1° la présence d'un corps étranger métallique de 1 millimètre 4 de longueur sur 0 millimètre 3, un peu recourbé (forme de virgule) l'extrémité effilée dirigée vers la rétine ; 2° le corps étranger se déplace avec l'œil ; il se trouve dans le segment postérieur et le quadrant inférieur.

6 juillet. — Application de l'électro-aimant sans résultat. On pratique l'extraction à la curette (Professeur Rollet).

OBSERVATION XI

Extraction d'un petit fragment de bronze.

(Thèse D'AUDOUARD)

M.... Louis, 36 ans, en martelant une pièce de bronze reçoit un éclat métallique dans l'œil. L'œil présente de l'injection périkeratique, hémorragies vitréennes. V = O trois tentatives infructueuses d'extraction à l'électro-aimant géant.

La radiographie (Dr Nogier) localise un corps étranger d'environ 3 millimètres 5 de long sur 0 millimètre 8 de large dans le quadrant antéro-inférieur de l'œil.

Après kérato-iridectomie et ablation du cristallin, on extrait à la curette (Professeur Rollet), un petit fragment de bronze de 24 milligrammes.

b) *Corps non extraits — Enucléations.*

OBSERVATION XII

Eclats de cuivre rétro-oculaire, pas d'intervention.

C....., gardien de la paix : éclat de cartouche dans l'œil.

25 janvier 1914. — Radiographie (Dr Malot), deux clichés. —
27 janvier : trois clichés. Tous ces clichés montrent un corps étranger de forme allongée (3 millimètres environ) situé très profondément contre le sphénoïde et extra-oculaire.

L'application de l'électro-aimant étant infructueuse, on décide de ne pas faire l'extraction pour le moment.

OBSERVATION XIII

Eclat de bois. Panophtalmie. Enucléation.

R..... Georges, 15 ans, le 8 février 1914, en regardant fendre du bois, en a reçu un petit éclat dans l'œil, phlegmon concomitant.

11 février. — Radiographie par le Dr Malot, les clichés montrent un corps étranger à contour peu net, énorme, logé dans la partie antérieure de l'œil. Enucléation. On trouve un fragment de bois dans l'œil.

OBSERVATION XIV

Eclat de fer para-oculaire, pas d'intervention.

C..... François, 33 ans, éclat de hache dans l'œil.

2 février et le 5 février deux clichés radiographiques (Dr Malot).

6 février, un cliché en vue haute et un en vue de face.

7 février, un cliché en vue basse et un en vue de face.

On diagnostique un corps étranger métallique en forme de croissant, de 3 à 4 millimètres de long, localisé dans le quadrant postéro-supérieur interne. Corps mobile avec l'œil, semble cependant extra-oculaire.

On décide de ne pas faire l'extraction.

OBSERVATION XV

Eclat de pierre. — Enucléation.

D....., 30 ans, le 28 juin 1913, en piochant un terrain dur, le blessé a reçu un corps étranger dans l'œil (peut-être un caillou).

30 juin. — Radiographie (Dr Malot), corps étranger de 3 millimètres de long sur 2 de large dans la région profonde de l'œil.

Enucléation.

OBSERVATION XVI

Eclat de cuivre. — Enucléation.

D..... Jacques, 30 ans, éclat de cartouche dans l'œil droit.

22 décembre. — Radiographie (Dr Malot) montrant un corps étranger de 2 millimètres de long sur 1 de large, qui paraît dans le quadrant antéro-inférieur, côté interne.

Enucléation. — L'œil contenait un petit éclat de cuivre.

OBSERVATION XVII

Eclat de pierre. — Enucléation.

F..... de la C....., éclat dans l'œil.

5 février 1914. — Radiographie (Dr Malot) le 6 février,

nouveaux clichés montrant un gros corps étranger profondément situé dans le quadrant postéro-supérieur interne.

7 février 1914. — Enucléation. La radiographie de l'œil énucléé confirme les premiers résultats. A la vérification, on constate la présence d'un fragment de pierre dans le quadrant supérieur, au centre de l'œil et dans la région interne.

OBSERVATION XVIII

Fragment de fer enkysté (énucléation).

(Thèse d'AUDOUARD)

C..... Regis, 30 ans, éclat métallique dans l'œil gauche. Troubles de la vision.

La radiographie (Dr Nogier) montre un corps étranger de 4 millimètres 5 de longueur sur 2 millimètres de largeur, mobile, situé dans le quadrant postéro-supérieur.

Deux essais d'extraction à l'électro-aimant géant, l'un après iridectomie, l'autre après trépanation sclérale sont infructueux. En raison de la désorganisation des milieux oculaires, l'extraction à la curette est contre indiquée ; on pratique l'énucléation.

On trouve un fragment de fer magnétique mais trop profondément enkysté pour être attiré par l'aimant.

III

Points d'ossification diagnostiqués par les Rayons X.

OBSERVATION XIX

Ossification de l'œil, énucléation.

(Thèse de Bussy)

T..... François, 26 ans. Ancien traumatisme de l'œil : à l'âge de 5 ans le malade s'était crevé l'œil avec la pointe d'un couteau, en coupant un lacet.

7 avril 1913. — Radiographie (Dr Malot) laissant penser à une ossification.

Enucléation. — On radiographie l'œil énucléé et on fait la vérification. On constate la présence de deux masses osseuses effilées, semblant se continuer directement avec la choroïde et le corps ciliaire.

OBSERVATION XX

Ossification autour d'un corps étranger.

R..... Albert, 17 ans. Accident datant de trois ans ; en frappant la terre avec une pioche, sensation de piqure à l'œil.

24 octobre 1913. — Radiographie (Dr Malot). Enucléation.

La vérification et une radiographie de l'œil énucléé montrent un point d'ossification et un corps étranger.

CONCLUSIONS

I. — Tout corps étranger qui a pénétré dans l'œil, doit être enlevé au plus vite, car tôt ou tard la vision de l'œil blessé disparaît.

II. — D'après les observations recueillies à la Clinique et au service de Radiologie de M. le Professeur Rollet, on peut conclure que la radiographie est :

a) *Très utile* en présence d'un corps étranger magnétique, car elle permet d'appliquer la pointe de l'aimant à la cornée ou mieux à la sclérotique au plus près de l'éclat de fer.

b) *Indispensable* en cas de corps étranger non magnétique ; c'est le seul guide d'une tentative d'extraction qui doit toujours précéder une énucléation pratiquée souvent par crainte d'ophtalmie sympathique.

c) Elle permet aussi de reconnaître les ossifications intra-oculaires et par conséquent d'indiquer la nécessité de l'énucléation.

III. — La plupart des corps étrangers même non métalliques sont décelés et la radiographie précise leurs dimensions et leur siège exact à l'intérieur de l'œil.

La radiographie oculaire, de découverte récente, est pratiquée suivant des procédés assez différents.

IV. — Les procédés stéréoscopiques, en principe les plus parfaits, ne donnent pas en pratique les résultats précis qu'on pourrait en attendre ; les divers plans de la région oculo-orbitaire se prêtent moins bien à l'examen stéréoscopique que toute autre région du corps. De plus, ici, les résultats sont basés sur l'appréciation de l'observateur et non sur des données positives.

V. — Dans les méthodes anatomiques, basées sur la distance du corps étranger aux divers points de repère osseux de l'orbite ; ces rapports osseux ne sont pas assez visibles sur la plaque pour être utilisés comme données précises.

VI. — Parmi les méthodes géométriques, celles dites rectangulaires ne comportent pas une technique compliquée, mais ne donnent pas des résultats bien sûrs.

La méthode des doubles projections dans laquelle deux images sont données, suivant des positions différentes du tube, est basée sur la triangulation. Les résultats qu'elle fournit sont absolument mathématiques ; mais elle a le gros inconvénient d'exiger un outillage minutieux et des mensurations délicates.

La méthode américaine de Sweet et celle de Guilloz nous paraissent les plus intéressantes.

VII. — La méthode du D^r Nogier est basée sur la mobilité de l'œil. Elle utilise la radiographie extra-

rapide : l'œil est pris dans une position favorable et les corps étrangers les plus petits sont décelés.

Cette méthode présente de grands avantages : elle est à la portée de tous les radiographes car elle ne nécessite pas d'appareils spéciaux. La technique est simple ; les mensurations faites sont basées sur des données assez exactes.

Les résultats qu'elle fournit sont précis : elle donne les dimensions et la position du corps étranger intra-oculaire.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
ETIENNE ROLLET.

Vu :

LE DOYEN,
L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

LYON, le 2 Mars 1914.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ABT. — Recherche et localisation exacte des corps étrangers de l'œil et de l'orbite par les Rayons X. *Thèse de Nancy*, 1900.
- ANTONELLI. — Radiographie des tissus de l'œil. *Compte-rendu de la Société d'Ophtalmologie de Paris*, 7 décembre 1897.
- ARCELIN. — Valeur de la radiographie pour la recherche des corps étrangers intra-oculaires. *Revue générale d'ophtalmologie*, 30 juin 1912.
- AUDOUARD. — Extraction des corps étrangers non magnétiques du segment postérieur de l'œil. *Thèse de Lyon*, 1912.
- BÉAL. — Les corps étrangers magnétiques intra-oculaires et leur extraction.
- BERLIN. — Observations sur les corps étrangers dans le corps vitré. *Arc. of. opht.* 1868 Bd. XIV, 275-332.
- BOUCHARD. — *Traité de radiologie médicale*.
- BUSSY. — Processus d'ossification dans l'œil pathologique. *Thèse de Lyon*, 1913.

CLARK. — Localisation des corps étrangers dans l'œil par les rayons de Röntgen. *The American X Ray J. Saint-Louis*, 1897. N^{os} 1, 18, 19.

DAHFIELD. — La découverte des corps étrangers de l'œil à l'aide des rayons X. *Deutsche med. Woch.*, 20 avril 1897.

DARIEX et ROCHAS. — Sur la cause de l'invisibilité des rayons Röntgen. *Comptes-rendus acad. des Sciences*, 1896, vol. 122.

DAVIDSON. — Les rayons X en ophtalmologie. 66^{me} session annuelle de l'Ass. méd. britannique, Edimbourg, juillet 1898.

DIXON. — De la localisation des corps étrangers de l'œil et de l'orbite. *N-Y Eye and ear Infirmary reports*, 1906, vol. 12, p. 12.

FRIDENBERG. — La localisation des corps étrangers dans les yeux humains par les rayons X. *Méd. Rec. New-York*, 1897, LI, 694-696.

FRIEDMAN. — Sur l'emploi des rayons de Röntgen pour la détermination des corps étrangers. *Kl. Monat f. augen*, octobre 1897, 340.

FOVEAU DE COURMELLES. — Les rayons X en optique et en ophtalmologie. *Revue d'opht.*, janvier et février 1899.

FOX. — Practical Treatise on ophtalmology. N-Y, 1910, p. 508.

GREMEAUX. — Le radiodiagnostic des corps étrangers de l'orbite. *Thèse de Paris*, 1912.

- GROSSMAN. — Extraction d'un corps étranger en fer de l'intérieur de l'œil par l'aimant. *Wien Med. Bl.*, 1887, X 1551.
- GUILLOZ. — Sur les limites du diagnostic radiographique des corps étrangers intra-oculaires. *Archives d'Elect. médicale*, 1908, T. XIII.
- Description de sa méthode radiographique in *Encyclopédie Française d'ophtalmologie*, 1905, vol. 4. p. 773,
- HOLTH. — Corps étrangers oculaires. *Norsk-Maazin, for Laevidenskaben*, 1902, p. 1899.
- HULEN. — Méthode simple, sûre et rapide pour localiser les corps étrangers de l'œil. *Jour, Am. Med. association*, 1904, vol. 42 p. 881.
- KIBBE. — De l'utilité des rayons X pour la découverte et la localisation des particules métalliques. *Arch. of. opht.*, vol. XXXI, f. 4. p. 517.
- LEWKOWITCH. — Rayons X en chirurgie oculaire : une nouvelle méthode pour l'application des rayons X pour déterminer la présence et le siège des corps étrangers de l'œil. *The Lancet*, 1896, II, 452-454.
- MACKENSIE-DAVIDSON. — Localisation des corps étrangers dans l'œil et l'orbite par les rayons X. *Soc. opht. Royaume-Uni*, 27 janvier 1898.
- MALOT. — Diagnostic et localisation des corps étrangers intra-oculaires par la radiographie rapide. *Thèse de Lyon*, 1910.

- NOGIER. — Avantages de la radiographie extra-rapide pour la recherche et la localisation des corps étrangers de l'œil. *Congrès de Lille*, août 1909, et *Archives d'électricité médicale*, septembre, 1909.
- POUZOL. — Contribution à l'étude du diagnostic des corps étrangers de l'œil et de l'orbite. Emploi des rayons X et du sidéroscope. *Thèse de Bordeaux*, 1902-1903.
- PUBLIO-FERRO. — Cuerpos Extraños Magnéticos del Ojo. *Thèse de Buenos-Ayres*, 1909.
- RAMSAY. — Eye Injuries and their Treatment Glasgow, 1907, p. 84.
- RING. — Application des rayons X au diagnostic des corps étrangers du vitré. *Codex. Ured. Philadelphie*, 1896-1897.
- ROLLET. — Extraction des corps métalliques intra-oculaires à l'aide de l'électro-aimant ; aciers et ferros peu ou pas magnétiques. *Revue générale d'ophtalmologie*, octobre 1910.
- De l'extraction des éclats magnétiques intra-oculaires à l'électro-aimant géant. (Technique opératoire et résultats). *Archives d'ophtalmologie*, juin 1912.
 - De l'extraction des corps étrangers intra-oculaires non magnétiques. *Archives d'ophtalmologie*, juin 1913.
 - Diagnostic et traitement des corps étrangers intra-oculaires. Leçon clinique. *Le Progrès Médical*, 24 février 1912.

ROLLET ET MALOT. — Ossification de la choroïde recon-
nue à la radiographie. *Société des Sciences médi-
cales de Lyon*, 23 avril 1913.

SCHWEINITZ (de). — Une pièce d'acier placée dans le
corps ciliaire, localisée par les rayons X. *Am.
J. M. Sc. Philadelphie*, 1897.

SWEET. — La localisation exacte des éclats métalliques
logés dans l'œil, à l'aide des rayons X. *Arch.
of. opht.*, vol. XXVII, f. 4, 377.

VAN-DUYSE. — Application des rayons X à la chirurgie
oculaire. *Arch. d'opht.*, février 1896, p. 101.

VANTEY. — Un nouvel électro-aimant géant pour l'ex-
traction des corps étrangers magnétiques intra-
oculaires. *Thèse de Lyon*, 1911.

VIGNOL. — Les corps étrangers de la rétine. *Thèse de
Lyon*, 1911.

WEISS. — Nouvelle communication sur la démonstra-
tion des corps étrangers intra-oculaires au
moyen des rayons X. *Kl. Monatem f. Augen*,
octobre 1898.

WOOD. — *A System of opthalmic opérations*, Tome II,
p. 332.

